

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-309921

(43)Date of publication of application : 23.10.2002

(51)Int.Cl.

F01N 3/02  
 B01D 39/14  
 B01D 39/20  
 B01D 46/00  
 B01D 53/94  
 B01J 35/04  
 F01N 3/24

(21)Application number : 2001-116479

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 16.04.2001

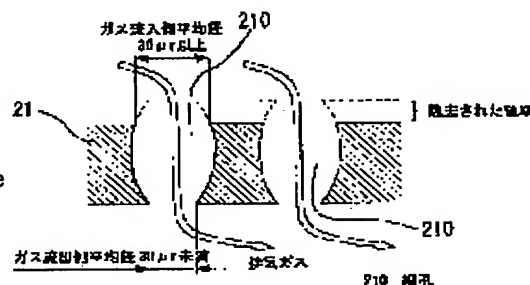
(72)Inventor : SAITO MAKOTO  
 YABANETA SHIGETO

## (54) EXHAUST EMISSION PURIFIER AND ITS MANUFACTURING METHOD

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently collect a particulate matter PM included in exhaust gas and to improve a degree of contact with a catalyst for early recovery.

SOLUTION: A part narrowing a pore diameter in a wall 21 surface layer facing the gas inflow side of a diesel particulate filter DPF with a catalyst is previously removed, and a mean aperture diameter of a pore 210 is 30  $\mu$ m or more. Because the aperture diameter of the pore 210 is large, the particulate matter easily enters the inside of the pore 210 from the gas inflow side. A part narrowing the pore diameter in the wall 21 surface layer facing the gas outflow side of the DPF is not removed, and a mean aperture diameter of the pore 21 is less than 30  $\mu$ m. Because the aperture diameter of the pore 210 is small, the particulate matter is not discharged to the gas outflow side from the inside of the pore 210. In this way, the DPF can efficiently collect the particulate matter included in the exhaust gas, while the degree of contact with the catalyst is improved and a catalytic reaction is promoted, and consequently, early recovery can be realized.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention carries out uptake of the particle matter (it is described as "PM" below Particulate Matter;) contained in exhaust gas, and relates to an exhaust emission control device recoverable [ with a catalyst ] and its manufacture approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] While carrying out uptake of the PM contained in exhaust gas conventionally using porous ceramics called cordierite ( $2\text{MgO}$ ,  $2\text{Aluminum}_2\text{O}_3$ , and  $5\text{SiO}_2$ ) as support which supports an active ingredient with a catalysis, the exhaust emission control device which is made to purify this PM by the catalysis and aims at recovery is known. It consists of Wall flow type filter structure of having a porosity thin wall, as this concrete thing, and there are some which were applied to the diesel particulate filter (it is only described as "DPF" below Diesel Particulate Filter;) with which a Diesel engine's flueway was equipped.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, PM contained during an exhaust air guide exists, after primary particles have gathered, and as for particle diameter, many things of 10-30 [ $\mu\text{m}$ ] exist. For this reason, in present DPF with a catalyst, almost is deposited on the wall front face surrounding the path which PM contained in exhaust gas calls a cel, and trespass into the pore of a wall is not seen. That is, PM in exhaust gas was in the condition that it becomes only contact for the catalyst currently supported by the wall front face, and there is almost no contact for the catalyst currently supported in the pore of a wall. For this reason, the clarification rate of PM was slow and it was impossible to have planned early convalescence of DPF which PM deposited.

[0004] Then, it was made in order that this invention might solve this nonconformity, and while carrying out uptake of the PM contained in exhaust gas efficiently, a contact degree with a catalyst is raised, and the exhaust emission control device which can plan early convalescence, and its manufacture approach are offered the technical problem.

[0005]

[Means for Solving the Problem] PM (particle matter) contained in exhaust gas since the opening pitch diameter in the pore of the wall facing a gas inflow side cel (path) is large according to the exhaust emission control device of claim 1 can trespass not only upon the wall front face of a gas inflow side cel but upon the interior of pore easily, and since the opening pitch diameter in the pore of the wall facing the effluence-of-gas side cel of this objection is small, extraction \*\*\*\*\* does not have PM in the direction of an effluence-of-gas side cel from the interior of pore. Thereby, since a contact degree with a catalyst improves and catalytic reaction is promoted while an exhaust emission control device can carry out uptake of the PM contained in exhaust gas efficiently, early convalescence is planned.

[0006] Since PM in which almost all particle diameter exists below by 30 [ $\mu\text{m}$ ] since the opening pitch diameter in the pore of the wall facing a gas inflow side cel is as large as more than 30 [ $\mu\text{m}$ ] according to the exhaust emission control device of claim 2 can trespass upon the interior of pore, its contact

degree with a catalyst improves and catalytic reaction is promoted, early convalescence is planned.

[0007] In the exhaust emission control device of claim 3, the part to which the pore size of the wall surface which faces a gas inflow side cel becomes small is removed beforehand. For this reason, since a contact degree with a catalyst improves and catalytic reaction is promoted while an exhaust emission control device can make PM contained in exhaust gas able to trespass upon that interior and it can carry out uptake efficiently from the pore of the wall facing a gas inflow side cel side, early convalescence is planned.

[0008] According to the manufacture approach of the exhaust emission control device of claim 4, two or more cels (path) surrounded with the grid-like wall are formed in the flow direction of exhaust gas, on the preceding paragraph story of the baking process which the pore of a wall discovers, a back end [ of two or more cels ] and head side is \*\*\*\*(ed) by turns, and a gas inflow side cel and an effluence-of-gas side cel are formed. And after the part to which the pore size of the wall surface becomes small is removed using a surface treatment agent so that only the pore size of the wall facing a gas inflow side cel may be enlarged, at a baking process, full baking of the exhaust emission control device is carried out, and it is manufactured. Thus, since a contact degree with a catalyst improves and catalytic reaction is promoted while being able to carry out uptake of the PM contained in exhaust gas efficiently, since an exhaust emission control device can enlarge selectively only the pore size of the pore in the wall which faces a gas inflow side cel by the easy approach in the preceding paragraph story of a baking process, early convalescence is planned.

[0009] By the manufacture approach of the exhaust emission control device of claim 5, since surface treatment material is a solution containing a surfactant, the effectiveness that a wall surface exfoliates and is removed by processing that handling is easy and easy is acquired.

[0010] By the manufacture approach of the exhaust emission control device of claim 6, since surface treatment material is a solution containing the surfactant adjusted to the concentration which includes only the very fine particle of the wall surface of a gas inflow side cel, the effectiveness that only the very fine particle of a wall surface exfoliates selectively, and is removed is acquired.

[0011] By the manufacture approach of the exhaust emission control device of claim 7, when the wall of a gas inflow side cel is in contact with the surface treatment agent, the effectiveness that exfoliation of the very fine particle of the wall surface which faces a gas inflow side cel by supersonic vibration being given to the solution is promoted more by homogeneity in back one is acquired.

[0012] By the manufacture approach of the exhaust emission control device of claim 8, when the wall of a gas inflow side cel is in contact with the surface treatment agent, the effectiveness that exfoliation of the very fine particle of the wall surface which faces a gas inflow side cel because the solution flows is promoted more by homogeneity in back one is acquired.

[0013]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained based on an example.

[0014] Drawing 1 is the outline block diagram showing wearing to the Diesel engine of DPF with a catalyst (Diesel Particulate Filter) with which the exhaust emission control device concerning one example of the gestalt of operation of this invention and its manufacture approach were applied.

[0015] In drawing 1, 10 is a Diesel engine, it passes through the inhalation-of-air path 11, mixed compression is carried out with the fuel injected from the injector (graphic display abbreviation) corresponding to each cylinder of Diesel engine 10, and the air inhaled from the air cleaner (graphic display abbreviation) of the upstream burns to predetermined timing. And after the exhaust gas after combustion passes DPF20 with which was held in the container and it was equipped in the middle of flueway 12, it is discharged in atmospheric air.

[0016] Next, the structure of DPF20 is explained with reference to drawing 2 and drawing 3. Here, the perspective view in which drawing 2 shows the appearance of DPF20, and drawing 3 are the sectional views along the flow direction of the exhaust gas of DPF20 of drawing 2.

[0017] As shown in drawing 2 and drawing 3, DPF20 is the so-called monolithic catalyst converter, and is formed in the shape of an approximate circle column in the integral construction which makes support

cordierite (Cordierite) as porous ceramics with which the active ingredient with a catalysis was supported.

[0018] This DPF20 consists of Wall flow type filter structure of having two or more gas inflow side cels (path) 22 surrounded by the flow direction of exhaust gas with the grid-like porosity thin wall (it is only hereafter described as a "wall") 21, and these walls 21 and the effluence-of-gas side cel 23, and \*\*\*\*\* 24 which \*\*\*\*\* the back end of the gas inflow side cel 22, and the head of the effluence-of-gas side cel 23.

[0019] Next, the structural-feature point in the wall 21 of DPF20 of this example is explained with reference to the partial expanded sectional view shown in drawing 4 . In addition, in this example, it is omitted about the support layer of an active ingredient with a catalysis.

[0020] As shown in drawing 4 , the wall 21 of DPF20 has very much pore 210 penetrated in the thickness direction. Moreover, these pores 210 exist from the center of the thickness direction of a wall 21 in the state of the barrel shape space where a path becomes narrow gradually toward a surface. And as a broken line shows as a field removed by drawing 4 , only the surface by the side of the gas inflow of a wall 21 is removed. For this reason, as for the pore 210 of the wall 21 with which an opening pitch diameter faces more than 30 [μm] and the effluence-of-gas side cel 23, in the pore 210 of the wall 21 facing the gas inflow side cel 22, the opening pitch diameter has become under 30 [μm].

[0021] Here, it turns out that PM contained in exhaust gas exists actually in the lump of the predetermined magnitude which not a simple substance but plurality combined. And PM can invade that the path of pore 210 entrance side of the wall 21 with which exhaust gas flows is more than 30 [μm] from wall 21 front face to the pore 210 interior, and it deposits on a large area. On the other hand, extraction \*\*\*\*\* cannot do PM from pore 210 as the path of pore 210 outlet side of a wall 21 is under 30 [μm], and uptake is carried out to the pore 210 interior. For this reason, PM will be efficiently deposited on a large area which consists of wall 21 front face of DPF20, and the pore 210 interior. The contact degree of PM and the catalyst currently supported by wall 21 front face is improved by this, and the early convalescence of DPF20 becomes possible by improvement in PM clarification rate.

[0022] Next, the manufacture approach of DPF20 of this example is explained with reference to the mimetic diagram of the wall 21 shown in drawing 5 . Here, a condition in case a condition when the wall 21 of DPF20 is fabricated in cordierite, and drawing 5 (b) are immersed in the solution which contains the surfactant as a surface treatment agent from the gas inflow side cel 22 side to the wall 21 of DPF20 of drawing 5 (a) and drawing 5 (a) removes the surface by the side of the gas inflow side cel 22 of a wall 21 is shown, respectively. In addition, in order to form pore 210 in the wall 21 of DPF20, the foaming agent is beforehand mixed in the cordierite base material. Moreover, drawing 5 (a) and drawing 5 (b) both show the condition in front of a final baking process.

[0023] As shown in drawing 5 (a), the fine particle of a cordierite ingredient exists, so that the wall 21 of DPF20 is close to the surface which faces the gas inflow side cel 22 and the effluence-of-gas side cel 23. Then, as shown in drawing 5 (b), it is immersed in the solution with which the wall 21 facing the gas inflow side cel 22 contains the surfactant which set up conditions, such as time amount and temperature. By this, among the cordierite base materials of the wall 21 facing the gas inflow side cel 22, only a surface fine particle will exfoliate and will be removed.

[0024] A baking process is carried out after this and the foaming agent currently mixed in the cordierite ingredient which forms the wall 21 of DPF20 shown in drawing 5 (b) serves as extraction \*\*\*\*\* with baking heat. Thereby, as shown in drawing 4 , the wall 21 which makes under 30 [μm] the opening pitch diameter of the pore 210 of the wall 21 which faces more than 30 [μm] and the effluence-of-gas side cel 23 in the opening pitch diameter of the pore 210 of the wall 21 facing the gas inflow side cel 22 is formed.

[0025] Thus, the exhaust emission control device of this example is DPF (diesel particulate filter)20 using the porous ceramics which support an oxidation catalyst. It has two or more gas inflow side cels (path) 22 which it is surrounded by the flow direction of exhaust gas with the grid-like wall 21, and a back end and head side is \*\*\*\*(ed) by turns by \*\*\*\*\* 24, and are made into a gas inflow and effluence-of-gas side, and the effluence-of-gas side cel 23. The opening pitch diameter of the pore 210

of the wall 21 facing the gas inflow side cel 22 makes it larger than the opening pitch diameter of the pore 210 of the wall 21 facing the effluence-of-gas side cel 23. Moreover, the opening pitch diameter of the pore 210 of the wall 21 which faces more than 30 [mum] and the effluence-of-gas side cel 23 in the opening pitch diameter of the pore 210 of the wall 21 facing the gas inflow side cel 22 is made under into 30 [mum]. And the gas inflow side cel 22 of DPF20 removes beforehand the part to which the pore size of the wall 21 surface becomes small.

[0026] That is, the part to which the pore size of wall 21 surface which faces the gas inflow side cel 22 of DPF20 becomes small is removed beforehand, and since the opening pitch diameter in the pore 210 of the wall 21 facing the gas inflow side cel 22 is as large as more than 30 [mum], PM (particle matter) can trespass not only upon wall 21 front face of the gas inflow side cel 22 but upon the pore 210 interior easily. The part to which the pore size of wall 21 surface which faces the effluence-of-gas side cel 23 of DPF20 becomes small on the other hand is not removed, and since the opening pitch diameter in the pore 210 of the wall 21 facing the effluence-of-gas side cel 23 is as small as under 30 [mum], extraction \*\*\*\*\* does not have PM in the effluence-of-gas side cel 23 direction from the pore 210 interior.

Thereby, since a contact degree with a catalyst improves and catalytic reaction is promoted while being able to carry out uptake of the PM contained in exhaust gas efficiently, DPF20 can plan early convalescence.

[0027] Moreover, the manufacture approach of the exhaust emission control device of this example On the preceding paragraph story of the baking process which is the manufacture approach of DPF20 using the porous ceramics which support an oxidation catalyst, and forms two or more cels (path) surrounded by the flow direction of exhaust gas with the grid-like wall 21, and the pore 210 of a wall 21 discovers While \*\*\*\*(ing) a back end [ of two or more cels ], and head side by turns by \*\*\*\*\* 24 and considering as the gas inflow side cel 22 and the effluence-of-gas side cel 23, the pore size of wall 21 surface of the gas inflow side cel 22 removes the part which becomes small using a surface treatment agent. Moreover, the surface treatment agent in the manufacture approach of the exhaust emission control device of this example is taken as the solution containing the surfactant adjusted to the concentration which includes only the very fine particle of wall 21 surface of the gas inflow side cel 22.

[0028] That is, two or more cels surrounded with the grid-like wall 21 are formed in the flow direction of exhaust gas, on the preceding paragraph story of the baking process which the pore 210 of a wall 21 discovers, a back end [ of two or more cels ] and head side is \*\*\*\*(ed) by turns by \*\*\*\*\* 24, and the gas inflow side cel 22 and the effluence-of-gas side cel 23 are formed. And after the part to which the pore size of the wall 21 surface becomes small is removed using the surface treatment agent which is a solution containing the surfactant adjusted to the concentration which includes only the very fine particle of the part so that only the pore size of the wall 21 facing the gas inflow side cel 22 of DPF20 may be enlarged, DPF20 is manufactured by full baking being carried out at a baking process.

[0029] Thus, in the preceding paragraph story of a baking process, only the pore size of the pore 210 in the wall 21 which faces the gas inflow side cel 22 by the easy approach can be enlarged selectively, and since a contact degree with a catalyst improves and catalytic reaction is promoted while being able to carry out uptake of the PM contained in exhaust gas efficiently, DPF20 after being calcinated can plan early convalescence.

[0030] By the way, it becomes possible to promote more exfoliation of the very fine particle of wall which faces gas inflow side cel 22 by giving supersonic vibration to that solution in this case, or making that solution flow although immersed in solution which contains [ in / at the above-mentioned example / the manufacture approach of DPF20 ] surfactant in wall 21 of gas inflow side cel 22 as surface treatment agent 21 surface to homogeneity in back one.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

**CLAIMS**

[Claim(s)]

[Claim 1] The exhaust emission control device characterized by the opening pitch diameter of the pore of the wall which has two or more paths which it is surrounded by the flow direction of exhaust gas with a grid-like wall, and a back end and head side is \*\*\*\*(ed) by turns in the exhaust emission control device using the porous ceramics which support an oxidation catalyst, and are made into a gas inflow and effluence-of-gas side, and faces said gas inflow side path being larger than the opening pitch diameter of the pore of the wall facing said effluence-of-gas side path.

[Claim 2] The exhaust emission control device according to claim 1 characterized by making under into 30 [μm] the opening pitch diameter of the pore of the wall which faces more than 30 [μm:micrometer] and said effluence-of-gas side path in the opening pitch diameter of the pore of the wall facing said gas inflow side path.

[Claim 3] Said gas inflow side path is an exhaust emission control device according to claim 1 or 2 characterized by removing beforehand the part to which the pore size of the wall surface becomes small.

[Claim 4] On the preceding paragraph story of the baking process which forms two or more paths surrounded by the flow direction of exhaust gas with the grid-like wall in the manufacture approach of the exhaust emission control device using the porous ceramics which support an oxidation catalyst, and the pore of said wall discovers The manufacture approach of the exhaust emission control device characterized by the pore size of the wall surface of said gas inflow side path removing the part which becomes small using a surface treatment agent while \*\*\*\*(ing) a back end [ of two or more of said paths ], and head side by turns and turning on a gas inflow and effluence-of-gas side.

[Claim 5] Said surface treatment agent is the manufacture approach of the exhaust emission control device according to claim 4 characterized by being a solution containing a surfactant.

[Claim 6] Said surface treatment agent is the manufacture approach of the exhaust emission control device according to claim 4 characterized by being a solution containing the surfactant adjusted to the concentration which includes only the very fine particle of the wall surface of said gas inflow side path.

[Claim 7] The manufacture approach of the exhaust emission control device any one publication of claim 4 characterized by giving supersonic vibration to the solution when the wall of said gas inflow side path is in contact with said surface treatment agent thru/or claim 6.

[Claim 8] The manufacture approach of the exhaust emission control device any one publication of claim 4 characterized by making the solution flow when the wall of said gas inflow side path is in contact with said surface treatment agent thru/or claim 6.

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

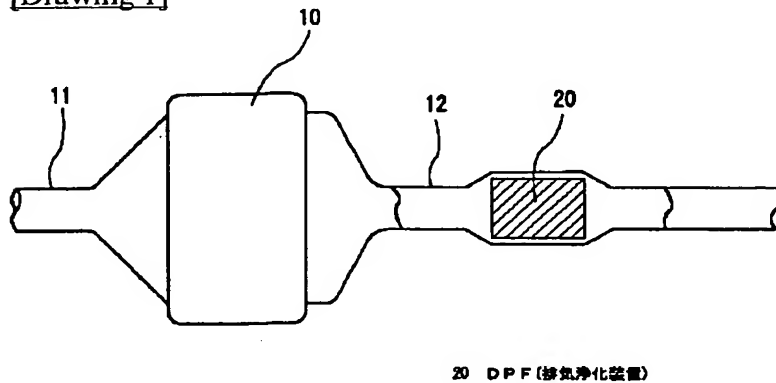
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

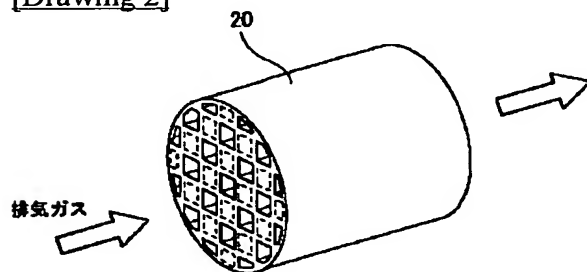
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

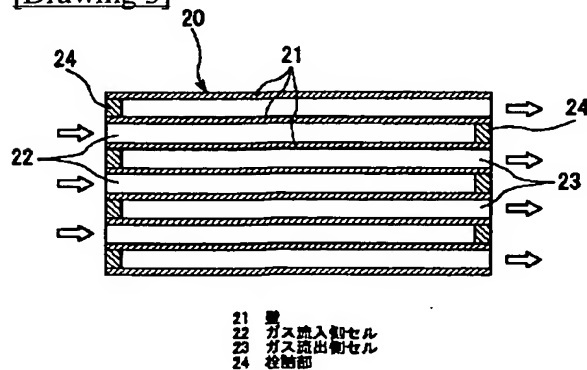
[Drawing 1]



[Drawing 2]

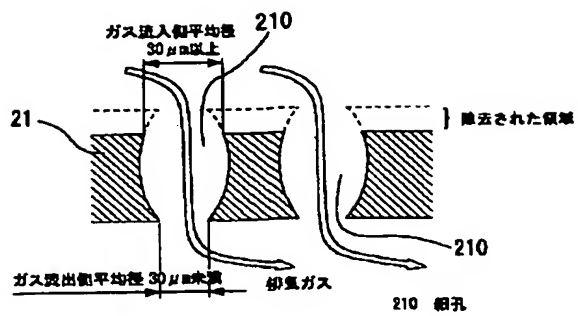


[Drawing 3]

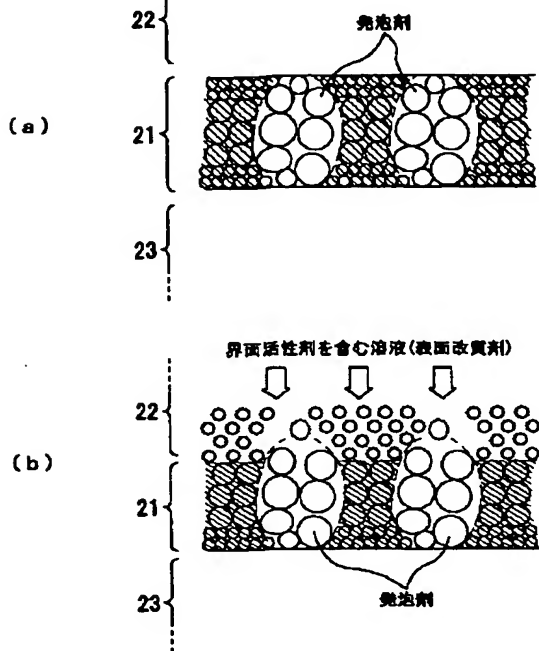


[Drawing 4]





[Drawing 5]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-309921

(P 2 0 0 2 - 3 0 9 9 2 1 A)

(43)公開日 平成14年10月23日(2002.10.23)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	コード	(参考)
F01N 3/02	301	F01N 3/02	301	B 3G090
			301	C 3G091
	321		321	A 4D019
B01D 39/14		B01D 39/14		B 4D048
39/20		39/20		D 4D058

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-116479(P 2001-116479)

(22)出願日 平成13年4月16日(2001.4.16)

(71)出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 斉藤 誠

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(72)発明者 矢羽田 茂人

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(74)代理人 100089738

弁理士 樋口 武尚

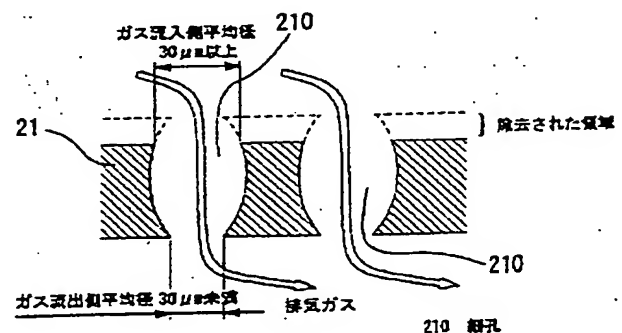
最終頁に続く

(54)【発明の名称】排気浄化装置及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 排気ガス中に含まれるPM(微粒子物質)を効率良く捕集すると共に、触媒との接触度合いを向上させ、早期回復を図ること。

【解決手段】 触媒付DPF(ディーゼル・パティキュレート・フィルタ)のガス流入側に面する壁21表層の細孔径が小さくなる部分が予め除去され、その細孔210における開口平均径が30〔 $\mu$ m〕以上と大きいため、PMがガス流入側から細孔210内部へと容易に侵入する。一方、DPFのガス流出側に面する壁21表層の細孔径が小さくなる部分が除去されず、その細孔210における開口平均径が30〔 $\mu$ m〕未満と小さいため、PMが細孔210内部からガス流出側方向へ抜出ない。これにより、DPFは排気ガス中に含まれるPMを効率良く捕集することができると共に、触媒との接触度合いが向上し触媒反応が促進されるため、早期回復を図ることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 酸化触媒を担持する多孔質セラミックスを用いた排気浄化装置において、排気ガスの流れ方向に格子状の壁にて囲まれ、後端側及び先端側を交互に栓詰しガス流入側及びガス流出側とする複数の通路を有し、前記ガス流入側通路に面する壁の細孔の開口平均径が前記ガス流出側通路に面する壁の細孔の開口平均径よりも大きいことを特徴とする排気浄化装置。

【請求項2】 前記ガス流入側通路に面する壁の細孔の開口平均径を30〔 $\mu\text{m}$ ：マイクロメートル〕以上、かつ前記ガス流出側通路に面する壁の細孔の開口平均径を30〔 $\mu\text{m}$ 〕未満とすることを特徴とする請求項1に記載の排気浄化装置。

【請求項3】 前記ガス流入側通路は、その壁表層の細孔径が小さくなる部分を予め除去することを特徴とする請求項1または請求項2に記載の排気浄化装置。

【請求項4】 酸化触媒を担持する多孔質セラミックスを用いた排気浄化装置の製造方法において、排気ガスの流れ方向に格子状の壁にて囲まれた複数の通路を形成し、

前記壁の細孔が発現する焼成工程の前段階で、前記複数の通路の後端側及び先端側を交互に栓詰しガス流入側及びガス流出側とすると共に、前記ガス流入側通路の壁表層の細孔径が小さくなる部分を表面改質剤を用いて除去することを特徴とする排気浄化装置の製造方法。

【請求項5】 前記表面改質剤は、界面活性剤を含む溶液であることを特徴とする請求項4に記載の排気浄化装置の製造方法。

【請求項6】 前記表面改質剤は、前記ガス流入側通路の壁表層の微細粒子のみ包含する濃度に調整した界面活性剤を含む溶液であることを特徴とする請求項4に記載の排気浄化装置の製造方法。

【請求項7】 前記ガス流入側通路の壁が前記表面改質剤に接している際に、その溶液に超音波振動を与えることを特徴とする請求項4乃至請求項6の何れか1つに記載の排気浄化装置の製造方法。

【請求項8】 前記ガス流入側通路の壁が前記表面改質剤に接している際に、その溶液を流動させることを特徴とする請求項4乃至請求項6の何れか1つに記載の排気浄化装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、排気ガス中に含まれる微粒子物質（Particulate Matter；以下、『PM』と記す）を捕集し、触媒によって回復可能な排気浄化装置及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、触媒作用のある活性成分を担持する担体としてコーゼライト（ $2\text{MgO} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3$ 、

・ $5\text{SiO}_2$ ）という多孔質セラミックスを用い、排気ガス中に含まれるPMを捕集すると共に、このPMを触媒作用によって浄化させ回復を図る排気浄化装置が知られている。この具体的なものとしては、多孔質薄壁を有するウォールフロータイプのフィルタ構造からなり、ディーゼル機関の排気通路に装着されたディーゼル・パティキュレート・フィルタ（Diesel Particulate Filter；以下、単に『DPF』と記す）に応用したものがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、排気ガイド中に含まれるPMは、1次粒子が集合した状態で存在しており、粒子径は10～30〔 $\mu\text{m}$ 〕のものが多く存在する。このため、現状の触媒付DPFにおいては、排気ガス中に含まれるPMがセルと称する通路を囲む壁表面に殆ど堆積してしまい、壁の細孔内への侵入が見られない。つまり、排気ガス中のPMは壁表面に担持されている触媒との接触のみとなり、壁の細孔内に担持されている触媒との接触が殆どないという状態であった。このため、PMの浄化速度が遅く、PMが堆積したDPFの早期回復を図ることは無理であった。

【0004】そこで、この発明はかかる不具合を解決するためになされたもので、排気ガス中に含まれるPMを効率良く捕集すると共に、触媒との接触度合いを向上させ、早期回復を図ることが可能な排気浄化装置及びその製造方法の提供を課題としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1の排気浄化装置によれば、ガス流入側セル（通路）に面する壁の細孔における開口平均径が大きいため、排気ガス中に含まれるPM（微粒子物質）がガス流入側セルの壁表面のみならず細孔内部へと容易に侵入することができ、この反対のガス流出側セルに面する壁の細孔における開口平均径が小さいため、PMが細孔内部からガス流出側セル方向へ抜出することがない。これにより、排気浄化装置は排気ガス中に含まれるPMを効率良く捕集することができると共に、触媒との接触度合いが向上し触媒反応が促進されるため、早期回復が図られる。

【0006】請求項2の排気浄化装置によれば、ガス流入側セルに面する壁の細孔における開口平均径が30〔 $\mu\text{m}$ 〕以上と大きいため、殆どの粒子径が30〔 $\mu\text{m}$ 〕以下にて存在するPMは、細孔内部に侵入でき、触媒との接触度合いが向上し触媒反応が促進されるため、早期回復が図られる。

【0007】請求項3の排気浄化装置では、ガス流入側セルに面する壁表層の細孔径が小さくなる部分が予め除去されている。このため、排気浄化装置は排気ガス中に含まれるPMをガス流入側セル側に面する壁の細孔からその内部へと侵入させ、効率良く捕集することができると共に、触媒との接触度合いが向上し触媒反応が促進されるため、早期回復が図られる。

【0008】請求項4の排気浄化装置の製造方法によれば、排気ガスの流れ方向に格子状の壁にて囲まれた複数のセル（通路）を形成し、壁の細孔が発現する焼成工程の前段階で、複数のセルの後端側及び先端側が交互に栓詰され、ガス流入側セル及びガス流出側セルが形成される。そして、排気浄化装置は、ガス流入側セルに面する壁の細孔径のみを大きくするよう、その壁表層の細孔径が小さくなる部分が表面改質剤を用いて除去されたのち、焼成工程にて完全焼成され製造される。このように、排気浄化装置は、焼成工程の前段階において、簡単な方法によってガス流入側セルに面する壁における細孔の細孔径のみを選択的に大きくできるため、排気ガス中に含まれるPMを効率良く捕集することができると共に、触媒との接触度合いが向上し触媒反応が促進されるため、早期回復が図られる。

【0009】請求項5の排気浄化装置の製造方法では、表面改質材が界面活性剤を含む溶液であるため、取扱いが容易で簡単な処理にて壁表層が剥離され除去されるという効果が得られる。

【0010】請求項6の排気浄化装置の製造方法では、表面改質材がガス流入側セルの壁表層の微細粒子のみを含む濃度に調整された界面活性剤を含む溶液であるため、壁表層の微細粒子のみが選択的に剥離され除去されるという効果が得られる。

【0011】請求項7の排気浄化装置の製造方法では、ガス流入側セルの壁が表面改質剤に接している際に、その溶液に超音波振動が与えられることでガス流入側セルに面する壁表層の微細粒子の剥離が奥の方までより均一に促進されるという効果が得られる。

【0012】請求項8の排気浄化装置の製造方法では、ガス流入側セルの壁が表面改質剤に接している際に、その溶液が流動されることでガス流入側セルに面する壁表層の微細粒子の剥離が奥の方までより均一に促進されるという効果が得られる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を実施例に基づいて説明する。

【0014】図1は本発明の実施の形態の一実施例にかかる排気浄化装置及びその製造方法が適用された触媒付DPF(Diesel Particulate Filter)のディーゼル機関への装着を示す概略構成図である。

【0015】図1において、10はディーゼル機関であり、上流側のエアクリーナ（図示略）から吸入された空気は吸気通路11を通過し、ディーゼル機関10の各気筒に対応するインジェクタ（図示略）から噴射された燃料と混合圧縮され所定タイミングで燃焼される。そして、燃焼後の排気ガスは排気通路12途中で容器内に收容され装着されたDPF20を通過したのち大気中に排出される。

【0016】次に、図2及び図3を参照して、DPF2

0の構造について説明する。ここで、図2はDPF20の外観を示す斜視図、図3は図2のDPF20の排気ガスの流れ方向に沿う断面図である。

【0017】図2及び図3に示すように、DPF20は所謂、モノリス触媒コンバータであり、触媒作用のある活性成分が担持された多孔質セラミックスとしてのコージェライト(Cordierite)を担体とする一体構造にて略円柱状に形成されている。

【0018】このDPF20は、排気ガスの流れ方向に格子状の多孔質薄壁（以下、単に『壁』と記す）21と、これら壁21にて囲まれた複数のガス流入側セル（通路）22及びガス流出側セル23と、ガス流入側セル22の後端及びガス流出側セル23の先端を目封じする栓詰部24とを有するウォールフロータイプのフィルタ構造からなる。

【0019】次に、本実施例のDPF20の壁21における構造上の特徴点について、図4に示す部分拡大断面図を参照して説明する。なお、本実施例では触媒作用のある活性成分の担持層については省略されている。

【0020】図4に示すように、DPF20の壁21は、厚み方向に貫通する極めて多くの細孔210を有している。また、これら細孔210は、壁21の厚み方向の中央から表層に向かって径が徐々に狭くなる樽形空間状態にて存在している。そして、図4に除去された領域として破線にて示すように、壁21のガス流入側の表層のみが除去されている。このため、ガス流入側セル22に面する壁21の細孔210は開口平均径が30〔 $\mu$ m〕以上、また、ガス流出側セル23に面する壁21の細孔210は開口平均径が30〔 $\mu$ m〕未満となっている。

【0021】ここで、排気ガス中に含まれるPMは、実際には単体ではなく複数個が結合した所定の大きさの塊にて存在することが分かっている。そして、排気ガスが流入する壁21の細孔210入口側の径が30〔 $\mu$ m〕以上であると、PMは壁21表面から細孔210内部まで侵入でき広い面積に堆積される。一方、壁21の細孔210出口側の径が30〔 $\mu$ m〕未満であると、PMは細孔210から抜出ることができなくて細孔210内部に捕集される。このため、PMはDPF20の壁21表面及び細孔210内部からなる広い面積に効率良く堆積されることとなる。これにより、PMと壁21表面に担持されている触媒との接触度合いが改善され、PM浄化速度の向上によりDPF20の早期回復が可能となる。

【0022】次に、本実施例のDPF20の製造方法について、図5に示す壁21の模式図を参照して説明する。ここで、図5(a)はコージェライトにてDPF20の壁21が成形されたときの状態、図5(b)は図5(a)のDPF20の壁21に対してガス流入側セル22側から表面改質剤としての界面活性剤を含む溶液に浸漬し、壁21のガス流入側セル22側の表層を除去する

ときの状態をそれぞれ示す。なお、DPF 20の壁21には細孔210を形成するためコーゼライト基材に発泡剤が予め混入されている。また、図5(a)及び図5(b)は共に最終的な焼成工程前における状態を示す。

【0023】図5(a)に示すように、DPF 20の壁21は、ガス流入側セル22及びガス流出側セル23に面する表層に近いほどコーゼライト材料の細かい粒子が存在している。そこで、図5(b)に示すように、ガス流入側セル22に面する壁21が、時間・温度等の条件を設定した界面活性剤を含む溶液に浸漬される。これにより、ガス流入側セル22に面する壁21のコーゼライト基材のうち表層の細かい粒子のみが剥離され除去されることとなる。

【0024】こののち、焼成工程が実施され、図5(b)に示すDPF 20の壁21を形成するコーゼライト材料に混入されていた発泡剤が焼成熟によって抜出ることとなる。これにより、図4に示すように、ガス流入側セル22に面する壁21の細孔210の開口平均径を30〔 $\mu\text{m}$ 〕以上、かつガス流出側セル23に面する壁21の細孔210の開口平均径を30〔 $\mu\text{m}$ 〕未満とする壁21が形成される。

【0025】このように、本実施例の排気浄化装置は、酸化触媒を担持する多孔質セラミックスを用いたDPF(ディーゼル・パディキュレート・フィルタ)20であって、排気ガスの流れ方向に格子状の壁21にて囲まれ、後端側及び先端側を栓詰部24にて交互に栓詰し、ガス流入側及びガス流出側とする複数のガス流入側セル(通路)22及びガス流出側セル23を有し、ガス流入側セル22に面する壁21の細孔210の開口平均径がガス流出側セル23に面する壁21の細孔210の開口平均径よりも大きくするものである。また、ガス流入側セル22に面する壁21の細孔210の開口平均径を30〔 $\mu\text{m}$ 〕以上、かつガス流出側セル23に面する壁21の細孔210の開口平均径を30〔 $\mu\text{m}$ 〕未満とするものである。そして、DPF 20のガス流入側セル22は、その壁21表層の細孔径が小さくなる部分を予め除去するものである。

【0026】つまり、DPF 20のガス流入側セル22に面する壁21表層の細孔径が小さくなる部分が予め除去されており、ガス流入側セル22に面する壁21の細孔210における開口平均径が30〔 $\mu\text{m}$ 〕以上と大きいため、PM(微粒子物質)がガス流入側セル22の壁21表面のみならず細孔210内部へと容易に侵入することができる。一方、DPF 20のガス流出側セル23に面する壁21表層の細孔径が小さくなる部分が除去されておらず、ガス流出側セル23に面する壁21の細孔210における開口平均径が30〔 $\mu\text{m}$ 〕未満と小さいため、PMが細孔210内部からガス流出側セル23方向へ抜出ることがない。これにより、DPF 20は排気ガス中に含まれるPMを効率良く捕集することができる。

と共に、触媒との接触度合いが向上し触媒反応が促進されるため、早期回復を図ることができる。

【0027】また、本実施例の排気浄化装置の製造方法は、酸化触媒を担持する多孔質セラミックスを用いたDPF 20の製造方法であって、排気ガスの流れ方向に格子状の壁21にて囲まれた複数のセル(通路)を形成し、壁21の細孔210が発現する焼成工程の前段階で、複数のセルの後端側及び先端側を栓詰部24にて交互に栓詰しガス流入側セル22及びガス流出側セル23とすると共に、ガス流入側セル22の壁21表層の細孔径が小さくなる部分を表面改質剤を用いて除去するものである。また、本実施例の排気浄化装置の製造方法における表面改質剤は、ガス流入側セル22の壁21表層の微細粒子のみを含む濃度に調整した界面活性剤を含む溶液とするものである。

【0028】つまり、排気ガスの流れ方向に格子状の壁21にて囲まれた複数のセルを形成し、壁21の細孔210が発現する焼成工程の前段階で、複数のセルの後端側及び先端側が栓詰部24にて交互に栓詰され、ガス流入側セル22及びガス流出側セル23が形成される。そして、DPF 20のガス流入側セル22に面する壁21の細孔径のみを大きくするよう、その壁21表層の細孔径が小さくなる部分が、その部分の微細粒子のみを含む濃度に調整された界面活性剤を含む溶液である表面改質剤を用いて除去されたのち、焼成工程にて完全焼成されることでDPF 20が製造される。

【0029】このように、焼成工程の前段階において、簡単な方法によってガス流入側セル22に面する壁21における細孔210の細孔径のみを選択的に大きくでき、焼成されたのちのDPF 20は排気ガス中に含まれるPMを効率良く捕集することができると共に、触媒との接触度合いが向上し触媒反応が促進されるため、早期回復を図ることができる。

【0030】ところで、上記実施例では、DPF 20の製造方法において、ガス流入側セル22の壁21に表面改質剤として界面活性剤を含む溶液に浸漬するとしたが、この際にその溶液に超音波振動を与えたり、その溶液を流動させたりすることで、ガス流入側セル22に面する壁21表層の微細粒子の剥離を奥の方までより均一に促進することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は本発明の実施の形態の一実施例にかかる排気浄化装置及びその製造方法が適用された触媒付DPFのディーゼル機関への装着を示す概略構成図である。

【図2】 図2は図1のDPFの外観を示す斜視図である。

【図3】 図3は図2のDPFの排気ガスの流れ方向に沿う断面図である。

【図4】 図4は図3のDPFの壁の構造を示す部分拡大図である。

大断面図である。

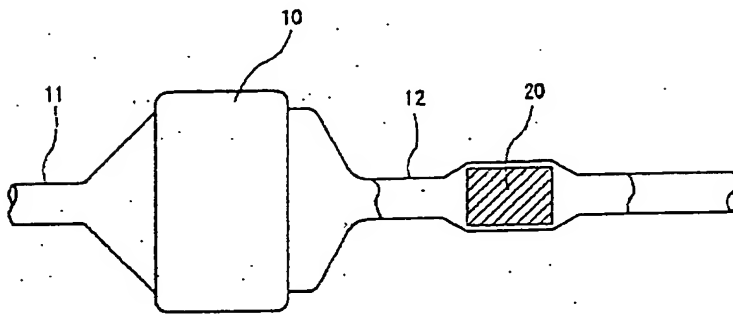
【図5】 図5は図1のDPFの製造方法を示す模式図である。

【符号の説明】

20 (触媒付) DPF (排気浄化装置)

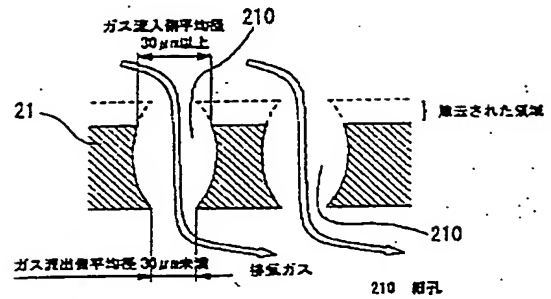
21 壁  
22 ガス流入側セル  
23 ガス流出側セル  
24 栓詰部  
210 細孔

【図1】

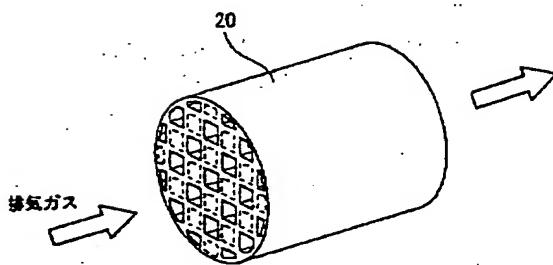


20 DPF (排気浄化装置)

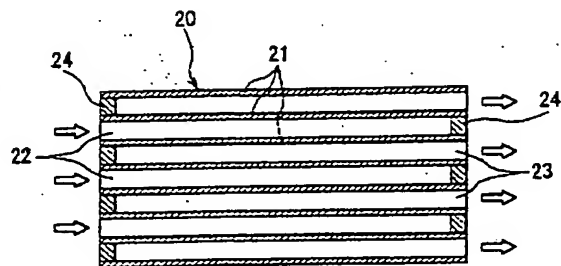
【図4】



【図2】

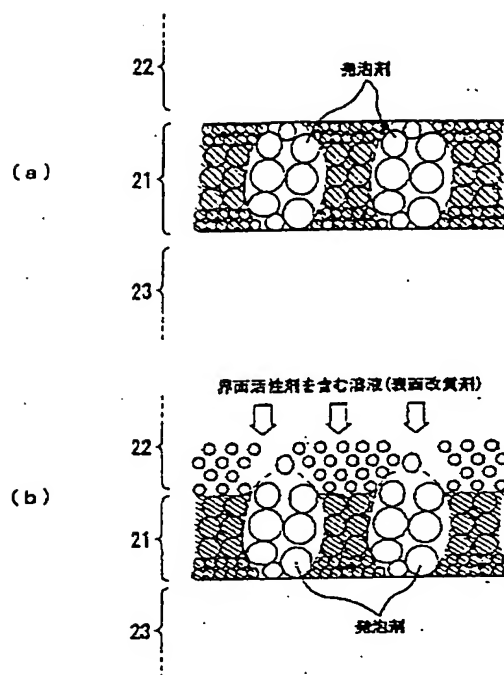


【図3】



21 壁  
22 ガス流入側セル  
23 ガス流出側セル  
24 栓詰部

【図5】



## 【手続補正書】

【提出日】平成13年5月23日(2001.5.23)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

【補正内容】

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、排気ガス中に含まれるPMは、1次粒子が集合した状態で存在して

おり、粒子径は10~30[μm]のものが多く存在する。このため、現状の触媒付DPFにおいては、排気ガス中に含まれるPMがセルと称する通路を囲む壁表面に殆ど堆積してしまい、壁の細孔内への侵入が見られない。つまり、排気ガス中のPMは壁表面に担持されている触媒との接触のみとなり、壁の細孔内に担持されている触媒との接触が殆どないという状態であった。このため、PMの浄化速度が遅く、PMが堆積したDPFの早期回復を図ることは無理であった。

## 【手続補正書】

【提出日】平成13年10月19日(2001.10.19)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】請求項5の排気浄化装置の製造方法では、表面改質剤が界面活性剤を含む溶液であるため、取扱いが容易で簡単な処理にて壁表層が剥離され除去されるという効果が得られる。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】請求項6の排気浄化装置の製造方法では、表面改質剤がガス流入側セルの壁表層の微細粒子のみを含む濃度に調整された界面活性剤を含む溶液であるため、壁表層の微細粒子のみが選択的に剥離され除去されるという効果が得られる。

## フロントページの続き

(51)Int.Cl.

46/00

53/94

B01J 35/04

F01N 3/24

識別記号

302

301

F I

46/00

B01J 35/04

F01N 3/24

B01D 53/36

302

301

103

テコード (参考)

4G069

E

E

C

Fターム(参考) 3G090 AA02 AA03 BA00  
 3G091 AA18 BA01 BA39 GA06  
 GB00Z GB10W GB17W GB17X  
 GB17Z  
 4D019 AA01 BA05 BB06 BC07 BD01  
 CA01 CB06  
 4D048 AA14 AB01 BB02 BB17 CD05  
 4D058 JA32 JB06 JB22 MA44 SA08  
 4G069 AA01 AA08 AA12 CA03 CA07  
 CA18 DA06 EA19 EC17X  
 FB66